

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/52946



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 53 549.7

REC'D 17 JAN 2005

WIPO PCT

Anmeldetag:

14. November 2003

Anmelder/Inhaber:

Continental Teves AG & Co oHG,  
60488 Frankfurt/DE.

Bezeichnung:

Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von  
Unfallschäden

IPC:

G 08 G 1/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Dezember 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161  
06/00  
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

## **Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von Unfallschäden**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von Unfallschäden, bei denen ein Fahrzeugführer keine Möglichkeiten hat, ein verunfalltes Fahrzeug in eine sichere Position zu überführen.

### **1. Stand der Technik**

Bisherige Systeme der aktiven und passiven Sicherheit zielen auf einen Erst-Unfall ab. Während der Entwicklung des Erstunfalls hat der Fahrer in der Regel die volle Kontrolle über das Fahrzeug. Er kann somit das Verhalten des Fahrzeuges aktiv beeinflussen.

In einer Reihe von Unfallszenarien kommt es nach einem ersten Unfall zu weiteren Folgeunfällen. Es geht also von dem bereits verunfallten Fahrzeug durch den weiteren, unkontrollierten Bewegungsablauf bis zum Stillstand sowohl für die Insassen als auch für andere Verkehrsteilnehmer eine hohe Gefahr aus. Diese Gefahr wird mit dem Stand der Technik nicht beherrscht. Hat der Fahrer nach dem Erst-Unfall die Kontrolle über sein Fahrzeug verloren, weil er das Bewusstsein verloren hat oder unter Schock steht, so ist er auch mit einem ESP nicht mehr in der Lage, sein Fahrzeug sicher zum Stillstand zu bringen oder um mögliche Hindernisse sicher zu steuern.

## 2. Beschreibung der Erfindung

Geht man nun davon aus, dass ein Unfall stattgefunden hat und das Fahrzeug noch nicht zum Stillstand in einer sicheren Position gekommen ist, so geht von diesem Fahrzeug eine potentielle Gefährdung für die Insassen und die Umfeld aus.

Der Fahrer kann nun unter Umständen keinen hindernisfreien Fahrkurs mehr als Sollkurs am Lenkrad vorgeben und/oder das Fahrzeug bis zum Stillstand abbremsen.

Die vorliegende Erfindung erkennt zunächst einen Erst-Unfall. Dies kann z.B. aus den Beschleunigungssensoren des ESP, den Airbag-Beschleunigungsaufnehmern, der Airbagauslösung selbst oder einer Gurtstrafferauslösung abgeleitet werden.

Anschließend wird über eine vorhandene Umfeldsensorik (z.B. LIDAR, RADAR, Kamera oder vorteilhafterweise eine Kombination aus diesen Verfahren) die Verkehrssituation analysieren. Dabei werden Hindernisse detektiert und möglicherweise auch klassifiziert. Somit kann eine Trajektorie zum Ausweichen ermittelt werden, auf der das Fahrzeug autonom sicher in den Stillstand gebremst werden kann. Damit kann eine weitere Gefährdung der Insassen und der anderen Verkehrsteilnehmer reduziert werden. Das Ziel ist das unkontrollierte Fahrzeug möglichst schnell in den Stillstand zu verzögern, ohne weitere Kollisionen zu verursachen.

Vorteilhafterweise wird ein kombinierter Eingriff aus bremsen und lenken durchgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zunächst die Geschwindigkeit reduziert wird, d.h. kinetische Energie aus dem Fahrzeug genommen wird. Erst wenn die Geschwindigkeit kleiner als eine definierte Schwelle ist,

- 3 -

wird ein zusätzlicher Lenkeingriff vorgenommen. Voraussetzung ist, dass die Umfeldsensorik einen geeigneten sicheren Ort erkannt hat an dem das Fahrzeug sicher zum Stehen gebracht werden kann. Der Lenkeingriff darf maximal nur so groß sein, dass keine Fahrdynamisch kritischen Zustände auftreten, d.h. eine Querschleunigung von ca. 0.4g darf nicht überschritten werden.

Diese Eingriffe sind natürlich nur unter ständiger Beobachtung des Umfeldes möglich. So muss beispielsweise auch auf der rückwärtigen Verkehr beachtet werden, wenn ein autonomer Notbremseingriff vorgenommen wird.

Besonders vorteilhaft ist ein Verfahren, das auf eine rückwärtsgerichtete Umfeldsensorik zurückgreifen kann. Damit ist es möglich den nachfolgenden Verkehr und/oder das rückliegende Umfeld in den autonomen Ausweich- und/oder Verzögerungsprozess einzubeziehen.

Dabei darf die Verzögerung des eigenen Fahrzeuges nicht größer als (1) sein.

$$(1) \quad a_E \leq a_{\mu_{\max}} + a_{rel/0} - \frac{2 s_{rel/0} a_{rel/0} - v_{rel/0}^2}{2 (s_{rel/0} + v_{rel/0} t_{reak}) + a_{rel/0} t_{reak}^2}$$

mit:  $a_{\mu_{\max}}$  : maximal physikalisch mögliche Verzögerung

$s_{rel/0}$  : Abstand zum betrachteten Zeitpunkt

$v_{rel/0}$  : relative Geschwindigkeit zum betrachteten Zeitpunkt

$a_{rel/0}$  : relative Beschleunigung zum betrachteten Zeitpunkt

$t_{reak}$  : Reaktionszeit Fahrer

Vor autonomen Eingriff wird der Fahrer davon informiert bzw. gewarnt, so dass er über eine Bedieneinrichtung das automatische Ausweichen und/oder Verzögern verhindern und selbst weiter die Kontrolle ausüben kann.

Wird ein Zeitlimit überschritten, so werden Fahrer und nachfolgender Verkehr z.B. durch Aktivieren der Warn- und/oder Bremsleuchten auf die Einleitung des Notmanövers hingewiesen.

Besonders vorteilhaft ist, dass das System bei Fahrzeugen mit einer Hands-off Erkennung und Detektion eines instabilen Fahrzustandes (z.B. weil der Fahrer das Bewusstsein verloren hat) ebenfalls aktiviert werden kann und ein autonomes Verzögern und/oder Ausweichen bis zum sicheren Stillstand eingeleitet wird.

### 3. Technische Vorteile der Erfindung

Verliert der Fahrer nach dem Erst-Unfall die Kontrolle über sein Fahrzeug, kann er und weitere Insassen vor aus Folgeunfällen resultierenden weiteren Verletzungen geschützt werden.

Das Verfahren setzt auf eine sinnvolle Wahl der Ausweichtrajektorie bis zum sicheren Stillstand durch Umfeldsensorik. Ein einfaches Abbremsen des Fahrzeugs ohne Rücksicht auf die aktuelle Verkehrssituation würde dagegen die Gefahr weiterer Kollisionen eher noch erhöhen und nachfolgenden Verkehr gefährden.

#### 4. Der entscheidende Punkt der Erfindung

In einer Situation, in der Fahrzeugführer keine Möglichkeiten hat ein verunfalltes Fahrzeug in eine sichere Position zu überführen, greift das System in geeigneter Weise in das Bewegungsverhalten des Fahrzeuges ein und beeinflusst es so, dass das Fahrzeug ohne Zutun des Fahrers (autonom) in eine sichere Position überführt wird. Dadurch werden Folgeverletzungen der Fahrzeuginsassen und des Umfeldes vermieden oder wenigstens verringert.

**Patentansprüche:**

1. Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von Unfallschäden, bei denen ein Fahrzeugführer keine Möglichkeiten hat, ein verunfalltes Fahrzeug in eine sichere Position zu überführen, dadurch **gekennzeichnet**, dass ein System in geeigneter Weise in das Bewegungsverhalten des Fahrzeuges eingreift und es so beeinflusst, dass das Fahrzeug ohne Zutun des Fahrers (autonom) in eine sichere Position überführt wird.

### **Zusammenfassung**

Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von Unfallschäden

Die Erfindung betrifft eine Verfahren und/oder Einrichtung zur Verringerung von Unfallschäden, bei denen ein Fahrzeugführer keine Möglichkeiten hat, ein verunfalltes Fahrzeug in eine sichere Position zu überführen. Erfindungsgemäß greift hier ein System in geeigneter Weise in das Bewegungsverhalten des Fahrzeuges ein und beeinflusst es so, dass das Fahrzeug ohne Zutun des Fahrers (autonom) in eine sichere Position überführt wird.



